

прежде всего, отметить возможность достижения глубокой регенерации теплоты отходящих дымовых газов при сравнительно умеренной температуре компонентов горения в термохимическом реакторе, металлоемкость которого существенно ниже традиционных рекуперативных воздухоподогревателей.

### *Библиографический список*

1. Сергиевский Э.Д. Моделирование процессов тепло- и массообмена при термохимической регенерации теплоты отходящих газов / Э.Д. Сергиевский, А.Н. Крылов, С.К. Попов // Вестник МЭИ. 2008. № 4. С. 49-54.
2. Vizcaino A.J. Hydrogen production by ethanol steam reforming over Cu-Ni supported catalysts / A.J. Vizcaino, A. Carrero, J.A. Calles // International Journal of Hydrogen Energy. 2006. № 32. P. 1450-1461.

## **КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ БИОМАССЫ И ВЕТРА**

*Горбунова А.А., Нараева Р.Р.*

*Южно-Уральский Государственный университет*

*Fukatsumu@mail.ru*

Животноводческие комплексы и птицеводческие предприятия в настоящее время сталкиваются с серьезными проблемами утилизации органических отходов, связанных с разведением и забоем животных. Например, одна курица производит около 0,6 кг помета в сутки, свинья – 12 кг навоза, а корова – 60 кг. Среднего размера ферма крупного рогатого скота (4500 голов) дает около 175000 т навозных стоков в год. От одной птицефабрики средней мощности (40 тыс. кур-несушек или 10 млн. цыплят бройлеров) ежегодно поступает соответственно от 35 до 83 тыс. т пометной массы и свыше 400 тыс. куб. м сточных вод с повышенной концентрацией органических компонентов. Это обстоятельство является обратной стороной всей агрокультуры, и является ежедневной работой руководителей и специалистов животноводческих предприятий, местных администраций, экологов, населения и всех, кто работает или проживает вблизи ферм и птицефабрик. Большинство предприятий продолжают помещать навозные стоки в накопители, где они разделяются на жидкую и твердую части, а затем вывозятся в качестве удобрений на поля. Другие – отправляют отходы на ближайшие городские очистные сооружения, если они имеются, или же просто складываются на полях, делая их непригодными для посевов. Отдельно стоит проблема утилизации туш павших животных, число которых иногда достигает до 8-9 % от поголовья животноводческого предприятия.

Требования к переработке и утилизации отходов животноводческих предприятий изложены в Нормах технологического проектирования НТП-17-99. Нормы эти достаточно строгие и не всегда практически реализуемые. Так, НТП-17-99 определяют срок выдержки навоза в лагуне не менее 6 месяцев. Фермы КРС численностью 4500 голов, дающие 175 тыс. куб. м жидких навозных стоков, должны иметь для хранения и утилизации этих стоков не менее 7 лагун емкостью 12 тыс. куб. м, заполняемых поочередно, общей площадью около 20 тыс. кв. м. После того как заполнится седьмая лагуна, пройдет 6 меся-

цев хранения стоков в первой лагуне и возникнет необходимость ее опорожнения. Те же НТП-17-99 предписывают, что на одно поле жижа из лагун может вывозиться не чаще, чем 1 раз в 4 года, иначе возникает риск засоления почвы соединениями азота. Кроме того, вылитая на поля жижа, во избежание заражения воздуха, не позднее чем через 2 часа должна быть обработана дисковым культиватором. Для опорожнения одной лагуны 11 куб. м цистерной потребуется 1091 рейс и 409 рабочих дней, если работать одновременно четырьмя цистернами, то потребуется не менее 3,5 месяцев. Заполнение одной лагуны стоками происходит за 3 месяца, затраты только на вывозку переработанных стоков из лагун на поля и зарывание их в землю составят около 1 млн. руб. ежегодно. Стоит добавить, что в любом случае владельцу предприятия для соответствия указанным нормам необходимо построить бетонные резервуары, содержать на балансе мощный штат грузовой техники и рабочих (либо привлекать транспортные компании). Кроме того, площади, необходимые для бетонных резервуаров-лагун, фактически выводятся из сельскохозяйственного обращения.

Хорошим способом утилизации отходов птицефабрик является использование биогазовых установок, в которых, помимо утилизации навоза, происходит выработка экологически чистого биогаза. К тому же процессы брожения в метантенках происходят намного быстрее: от 7 до 30 суток, в зависимости от окружающей температуры. Это приводит к годовому неравномерному производству биогаза. Минимум приходится на зимний период. На Южном Урале средняя скорость ветра наибольшая именно в зимние месяцы. В этом случае целесообразно было бы соединить два этих вида энергетических ресурса. При уменьшении скорости ветра до уровня, когда энергия перестает вырабатываться, или уровень энергии не соответствует требованиям потребителя, к сети подключается дизель-генератор, работающий на биогазе. Таким образом, потребитель, в нашем случае это птицефабрика, постоянно снабжается электрической энергией. Кроме того, в летний период – период сельскохозяйственных работ, станция производит удобрения, используемые в производстве.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗЮРАТКУЛЬСКОЙ ГЭС**

*Горбунова А.А., Пташкина-Гирина О.С.*

*Челябинская государственная агроинженерная академия*

*E-mail: sushka180390@mail.ru*

В России, как и в других странах, гидроэнергетика основывается на достаточно богатом опыте исследования и использования энергии крупных рек. К сожалению, в стороне остаются малые реки, которые в 50-е годы после подключения сельскохозяйственных районов к государственным энергосистемам были отнесены к неперспективным. В середине 20-х годов XX века вырабатываемая на малых ГЭС электроэнергия покрывала около 40 % мировой потребности в ней. В СССР в начале 50-х годов насчитывалось около 7 тыс. МГЭС суммарной мощностью 332 тыс. кВт. Затем в развитии малой гидроэнергетики наступил длительный (до середины 70-х годов) спад.